

51

Int. Cl.:

B 42 c, 1/02

03

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 11 c, 2

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2102986

Aktenzeichen: P 21 02 986.7

Anmeldetag: 22. Januar 1971

Offenlegungstag: 10. August 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung:

Meßanlage für periodisch betätigbare Signatursammelgeräte

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder:

McCain Manufacturing Corp., Chicago, Ill. (V. St. A.)

Vertreter gem. § 16 PatG:

Licht, M., Dipl.-Ing.; Schmidt, R., Dr.;
Hansmann, A., Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Herrmann, S., Dipl.-Phys.;
Patentanwälte, 8000 München und 7603 Oppenau

72

Als Erfinder benannt

McCain, William B., Hinsdale;
Cosgrove, James F., Western Springs; Ill. (V. St. A.)

DT 2102986

P A T E N T A N W Ä L T E

PATENTANWÄLTE LICHT, HANSMANN, HERRMANN
8 MÜNCHEN 2 · THERESIENSTRASSE 33

Dipl.-Ing. MARTIN LICHT

Dr. REINHOLD SCHMIDT

Dipl.-Wirtsch.-Ing. AXEL HANSMANN

Dipl.-Phys. SEBASTIAN HERRMANN

München, den 21. Januar 1971

2102986

Ihr Zeichen

Unser Zeichen
Ho/JO/vL

McCAIN MANUFACTURING CORP.
CHICAGO, ILLINOIS
6200 WEST 60TH STREET,
V. St. A.

Meßanlage für periodisch betätigbare Signaturen-
sammelgeräte

Die Erfindung betrifft Blattlagen- oder Signaturengeräte, in welchen Bücher aus übereinandergelegten Signaturen hergestellt werden. Bücher bestehen gewöhnlich aus Signaturen bzw. Blattlagen. Eine Signatur besteht im wesentlichen aus einem gefalteten Blatt, welches vier Seiten (zwei Blätter) des Buches darstellt. Im Falle kleiner Bücher, so Magazinen, Sonderausgaben von Zeitungen, Programmheften oder Führern, Katalogen begrenzter Größe und dergl., werden die das Buch bildenden Signaturen bzw. Bogen von Vorratsbehältern zugeführt und werden eine über der anderen auf einem Förderer gesammelt. Der Förderer liefert jede, ein ungebundenes Buch darstellende Gruppe von Signaturen einem Heft- oder Bindereich zu, wo Klammern durch den Buchrücken (die Kante der Faltung) aller Signaturen gedrückt werden, um ein gebundenes Buch, als Beispiel für eine wirtschaftliche Verwendung, zu vervollständigen.

209833/0012

Das Heften mit Klammern ist eine Möglichkeit, die Signaturen in Form eines Buches zu binden. Die Klammern heften den Rücken des Buches; dieses Verfahren wird als Sattelheftung bezeichnet. Andererseits können die Klammern auch durch den Rücken des Buches entlang einer Seite desselben getrieben bzw. gepreßt werden, was man als Drahtseitenbindung bezeichnet und was zu Büchern mit **rechteckigem** Rücken führt. Das Binden der Bücher kann auch mit Klebemitteln vorgenommen werden, wobei jeweils eine Abdeckung auf dem Rücken der Signaturen angeklebt wird; dieses Verfahren ist als vollständige Bindung bekannt. Die vorliegende Erfindung ist auf alle diese verschiedenartigen Ausführungsformen der Buchbindung anwendbar.

Es ist zweckmäßig, die Arbeit der Buchbindevorrichtung in einem Signaturen-Sammelgerät zu unterbrechen, falls das dem Bindebereich zugeführte, ungebundene Buch fehlerhaft ist, d.h. unvollständig in der Anzahl der erforderlichen Signaturen. Ein Grund für die Unterbrechung besteht darin, Ausschuß zu verhindern. Das Fehlen einer vollständigen, ein Buch darstellenden Signaturengruppe stellt einen weiteren Grund dar, da in diesem Falle bei Inbetriebnahme der Bindevorrichtung diese mit losen Klammern überhäuft werden kann. Aus diesem Grunde wird gewöhnlich jedes ungebundene Buch gemessen, wenn es sich in Richtung des Bindebereiches bewegt. Auf diese Weise wird festgestellt, ob das Buch zu dick oder zu dünn ist. Eine Abweichung vom fehlerfreien Dickemaß erfordert eine Unterbrechung des Betriebs der Bindevorrichtung.

Die Dickemessung wird gewöhnlich in mechanischer Weise unter Zuhilfenahme eines Paares von Rollen bewerkstelligt. Durch diese Rollen wird jedes der Bücher hindurchgeführt. Die Rollen weisen infolgedessen einen Abstand voneinander auf, welcher dem fehlerfreien Dickemaß des Buches entspricht. Eine Rolle folgt dem Dickemaß des Buches, d.h. sie sinkt ab oder

steigt an, falls das Buch entweder zu dünn oder zu dick ist. In beiden Fällen wird ein Schalter oder ein anderes, mechanisches Fühlergerät betätigt, um das Auftreten eines fehlerhaften Buches anzuzeigen. Die Messung der Bücher geschieht gewöhnlich vor dem eigentlichen Bindebereich, so daß es erforderlich ist, fehlerhafte Bücher betreffende Meßinformationen zu speichern, bis das betreffende Buch sich im Bindebereich befindet.

Das mechanische Meßverfahren erweist sich für die meisten Anwendungsfälle als ausreichend. Indessen kann dieses Verfahren nicht den Erfordernissen mancher Verleger genügen. Gewisse Verlage veröffentlichen z.B. regional oder in der weiteren Umgebung verbreitete Ausgaben ihrer Illustrierten oder Magazine. Illustrierte, welche regional in einem bestimmten Teil des Landes verteilt werden, erfordern infolgedessen einen Signaturen-Inhalt, welcher sich von dem von Illustrierten anderer regionaler Bereiche unterscheidet. Es gibt auch Unterschiede in der Wortzahl bei verschiedenartigen Ausgaben, was jeweils eine umfangreiche Einstellung des Signaturengerätes erfordert. Mechanisch arbeitende Meßgeräte sind gewöhnlich in ihrer Arbeitsweise nicht anpassungsfähig genug.

Davon ausgehend besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, in einem Signaturengerät das Messen auf der Basis eines Anzeige- oder Energieniveaus durchzuführen, wobei die Dicke eines Buches durch eine analoge Anzeige oder einen analogen Energiewert wiedergegeben wird. Dies geschieht beispielsweise, indem ein Energiebündel als Fühler durch das Buch hindurchgeleitet wird. Das auf diese Weise von einem abgefühlten Buch erzielte Energieniveau verbleibt konstant, unter der Voraussetzung, daß das Buch fehlerfreie Dicke besitzt. Die Größe bzw. das Niveau des Energiestrahlenbündels wird abgefühlte und dient zur Anzeige jeden Wertes, welcher einer fehlerhaften Stapelung von Signaturen entspricht. Auf

diese Weise kann die Maschinensteuerung entsprechend verändert werden. In anderen Worten, die Intensität der Energie, welche beim Messen der Buchdicke durch ein Energieprüfgerät erzielt wird, wird mit einer Bezugsenergie verglichen, deren Wert analog der Dicke eines fehlerfreien Buches ist. Solange die Energiepegel bzw. Energiegrößen aufeinander abgestimmt sind, stellen sie ein fehlerfreies Buch dar. Die Bindevorrichtung kann deshalb in normaler Weise in Betrieb genommen werden. Falls jedoch eine Fehlanpassung der beiden Bücher auftritt, was durch eine Fehlanpassung gegenüber der Analogenergie anzeigbar ist, wird ein Steuersignal erzeugt. Dieses Steuersignal dient zur Unterbrechung der Bindevorrichtung, wenn das fehlerhafte Buch dem Bindebereich zugeführt wird.

Durch Lösung der Aufgabe nach der vorliegenden Erfindung wurden vielfältige, zweckmäßige Ergebnisse erreicht. So wird z.B. die mechanischen Meßgeräten eigene Trägheit vermieden, so daß höhere Produktionsgeschwindigkeiten ermöglicht sind. Die Meßgenauigkeit kann bis auf wenigstens zwei Blattdicken (1 Signatur) eingestellt werden, da die Meßgenauigkeit unter Zuhilfenahme von Energiestrahlenbündel sehr hoch ist. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß mechanische Meßgeräte in den meisten Fällen einen Übersetzerhebel benötigen, um zu praktischen Ergebnissen zu kommen. Verschiedene Ausgaben laufen in ihrer Folge durch eine einzelne Signaturensammelvorrichtung, wobei verschiedene Signaturensammelbehälter wahlweise erregt oder nicht erregt werden. Bei diesen verschiedenen Ausgaben geschieht die Messung einfach durch Umschaltung zwischen verschiedenen Bezugsanalogwerten, welche jeweils den besonderen, verschiedenartigen Ausgaben entsprechen. Die Zuführungsbehälter für die Signaturen und die mit Energiestrahlenbündeln arbeitende Meßvorrichtung können von entfernt steuerbar ausgebildet sein, d.h. daß die Signaturenmaschine konstant überwacht werden kann, um den Bezugsanalogwert, d.h. den Wert vorbestimmter Größe in Beziehung zu setzen mit den Meßwerten des Prüfstrahles der Meßvorrichtung an den Gruppen

von Signaturen, welche für eine jeweilige Ausgabe zu sammeln bzw. zusammenzulegen sind. Wenn das Programm einen neuen Satz von Signaturen für eine unterschiedliche, weitere Ausgabe erfordert, dann kann der Bezugsanalogwert oder der Ausgangswert automatisch geändert werden.

Es sollte erwähnt werden, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung in bekannten Maschinen zur Anwendung gebracht werden kann, in welchen der gesamte Durchlauf auf eine einzelne Ausgabe abgestellt ist. Diese muß indessen in jedem Fall einer Abföhlung unterzogen sein. Die vorzugsweise dargestellten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung können gemäß Beschreibung derartig bekannten Maschinen zugeordnet werden.

Vorzugsweise wird das Meß- bzw. Föhlersystem, welches so fehlerfrei wie jedes andere System arbeitet, durch ein als Lehre bzw. Maßstab dienendes Buch gebildet, welches in stationärer Lage im Meßbereich ausgerichtet ist. Eine Substanz, wie Strontium 90 (radioaktives Sr_{90}) wird so ausgerichtet, daß sie ein Strahlungsbündel von Beta-Partikeln (bisweilen als Beta-Strahlen bezeichnet) durch eine Hälfte eines korrekt zusammengelegten, ungebundenen Buches richtet. Dieses Buch und die Sr_{90} -Substanz erstellen auf diese Weise einen Energie-Bezugsanalogwert, welcher einem Buch korrekter, d.h. fehlerfreier Dicke entspricht. Der Analogwert wird durch die Energie der Beta-Partikel gebildet, welche vom Standard- oder Bezugsbuch austreten.

Das Energiemeßgerät der vorzugsweise wiedergegebenen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist eine zweite Quelle von Sr_{90} -Substanz im Meßbereich auf. Die durch den Atomzerfall erzeugten Beta-Partikel werden durch eine Hälfte jedes ungebundenen Buches hindurchgeleitet, wenn sich das Buch in Richtung der Bindevorrichtung bewegt. Der Beta-Partikel-Ausgang der zweiten Strahlungsquelle von Sr_{90} ist

in einem Strahl gebildet, welcher das zu messende Buch prüft. Falls das zu messende Buch korrekte, d.h. fehlerfreie Dicke besitzt, entspricht die Energie des aus dem Buch austretenden Beta-Partikel-Strahles der Energie des Bezugsanalogwertes.

Die beiden Strahlenbündel von Partikeln treffen auf einen Kristall aus Anthrazen oder auf ein anderes Material auf, welches bei Erregung durch Beta-Partikel-Bestrahlung lumineszent wirkt. Dieses Material wird also als Meßobjekt verwendet. Unterbrecher bewirken eine Unterbrechung des austretenden Analogstrahlungsbündels und des Prüfstrahlungsbündels von Beta-Partikeln in Synchronfolge, um einen leuchtenden Kristall konstanter Lichtintensität zu erzeugen. Dieser stellt unter normalen Bedingungen ein konstantes Signal dar. Falls jedoch der Prüfstrahl schwach (das Buch ist zu dick) oder zu stark (das Buch ist zu dünn) ist, dann wird durch die Unterbrecher der aus Anthrazen bestehende Kristall emittierend erregt, so daß dieser ein pulsierendes Licht einer geringeren oder größeren, durchschnittlichen Intensität gegenüber normaler, konstanter Intensität erzeugt.

Das Lichtsignal (konstant oder pulsierend), welches durch den Kristall erzeugt ist, wird durch eine Photoelektronen-Vervielfacher-Röhre und ein Detektor-Netzwerk aufgenommen bzw. gesteuert. Die beiden genannten Bauteile arbeiten als Wandler, um das Lichtsignal des Kristalls in ein elektrisches Signal überzuführen, welches nun einem Relais oder einem anderen Steuerungsgerät zugeführt wird. Falls das Steuerungssignal stetig (fehlerfreie Bücher) ist, besteht keine Auswirkung auf das Steuerungsgerät. Falls jedoch ein pulsierendes Signal (fehlerhafte Bücher) auftritt, dann wird das Steuerungsgerät wirksam, um das Auftreten eines Buches fehlerhafter Dicke aufzuzeichnen.

Die Arbeitsweise des Steuerungsgerätes zeigt an, daß das gemessene Buch nicht gebunden werden sollte. Da jedoch das Messen einige Arbeitstakte dem Binden geschieht, wird die Information gespeichert oder auf andere Weise verzögert, bis das als fehlerhaft gemessene Buch in den Bindebereich oder in den Übergabebereich eintritt, durch welchen die Bücher aus dem Bindebereich abgeführt werden.

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind anhand der beigefügten Zeichnungen erläutert.

Fig. 1 der Zeichnungen ist eine Perspektivansicht einer Signaturenlegemaschine bekannter Ausführungsform, innerhalb welcher die Geräte nach der vorliegenden Erfindung zur Anwendung gebracht werden;

Fig. 2 ist eine Einzelansicht unter Darstellung der Signaturensammlung;

Fig. 3, 4, 5 und 6 der Zeichnungen sind Ansichten, in welchen ein Heftkopf und seine Steuerungen zur Verhinderung der Drahtzuführung dargestellt sind;

Fig. 7 ist eine zum Teil schematische Schnittansicht einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 8 ist eine Ansicht sogenannter Unterbrecherkörper;

Fig. 9 bis 11 der Zeichnungen sind graphische Darstellungen von Energieprofilen, welche erfindungsgemäß zur Anwendung gebracht werden;

Fig. 12, 13, 14 und 15 sind Ansichten weiterer Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, welche zum Teil schematisch wiedergegeben sind.

Das in Figur 1 der Zeichnungen dargestellte Signaturengerät weist an seiner in Blickrichtung rechten Seite ein Paar von Füll- bzw. Vorratsbehältern H1 und H2 für Bögen auf; die Vorratsbehälter sind in der Darstellung zum Teil durch ein Paar

nach oben sich erstreckender Deckplatten C1 und C2 abgedeckt. Die Platten C1 und C2 verdecken in abgesenkter Lage eine Vorrichtung bildende Teile, durch welche Signaturen bzw. Blattbögen einzeln von zugehörigen Behältern abgeführt werden. Die Signaturen S-1 und S-2 (Fig. 2) werden von den Vorratsbehältern abgezogen und können in gespreiztem Zustand auf der Führung SD eines Sattelförderers am Vorderende der Maschine und unterhalb der Vorratsbehälter ausgerichtet werden. Im Folgenden werden nur diejenigen Merkmale erläutert, welche zum Verständnis der Arbeitsweise der Maschine ausreichen.

Ein Bogen bzw. eine Signatur S-1 vom Vorratsbehälter H1 wird zunächst am Sattelaufgelegt; diese Signatur wird daraufhin mit Hilfe eines Mitnehmers 20 entlang des Sattels in Richtung des Vorratsbehälters H2 transportiert. Der Mitnehmer 20 ist an der in Fig. 1 der Zeichnungen angebrachten Förderkette 25 angebracht. Die zweite Signatur S-2 für das Buch fällt aus dem Vorratsbehälter H2 auf die Oberseite der ersten Signatur. Wie sich aus Fig. 2 der Zeichnungen ergibt, befinden sich die Bögen auf dem Sattel in gespreizter Lage, wobei der gefaltete Rücken jeweils auf der Oberseite des Sattels zu liegen kommt.

Vorangehend sind diejenigen Teile beschrieben, welche den Signaturensammelbereich GS der Maschine gemäß Fig. 1 der Zeichnungen darstellen. Eine Gruppe von Bögen bzw. Signaturen, in Form von Heften gesammelt, werden als einheitlicher Körper entlang des Sattels nach links, gesehen in Fig. 1, in Richtung der Signaturenheftvorrichtung SR (Fig. 1) transportiert. Dort werden die Signaturen durch die zuvor genannten Förderelemente in stationärer Lage unterhalb eines Paares von Heftköpfen SH ausgerichtet, welche die Grenzen des Heftbereiches festlegen. Klammern oder andere Befestigungselemente werden an dieser Stelle durch die Rücken der Signaturen

jeder Signaturengruppe durchgeführt, um das Buch zu vervollständigen.

Die Bücher werden nacheinander und in einer Folge in den Bindebereich des Gerätes geführt, wo die Heftköpfe oder andere Bindevorrichtungen wirksam sind, um die Signaturen jeder Gruppe in Form eines vollständigen Buches zu verbinden. Zwischen dem Sammeln der Signaturen in Form einer vollständigen Gruppe, dem ungebundenen Buch, und dem Binden des Buches an der Bindestelle vergehen einige Arbeitstakte der Maschine. Um das Heften oder Binden einer unvollständigen Signaturen- oder Bogengruppe zu verhindern, wird jede der Signaturengruppen zunächst in einem Meßbereich gemessen bzw. abgefühlt. Das Messen geschieht in zeitlicher Folge um wenigstens einen Arbeitstakt vor dem Binden. Der Meßbereich kann sich z.B. gemäß Fig. 1 der Zeichnungen an der durch Bezugsnummer CS dargestellten Position befinden.

Bevor im einzelnen die Meßsysteme nach der vorliegenden Erfindung beschrieben werden, wird zunächst die Wirkung beschrieben, welche ein Buch (ungebundene Signaturengruppe) fehlerhafter Dicke ausübt, wenn sich dieses Buch der Binde- oder Heftstelle SR gemäß Fig. 1 der Zeichnungen nähert.

Jeder Heftkopf SH (Fig. 1) weist eine in Fig. 3, 4 und 5 der Zeichnungen dargestellte Heftdrahtsteuerung auf. Der zur Fertigung des Stapels dienende Draht W wird gemäß Fig. 4 der Zeichnungen zwischen einer drehbar gelagerten Förderklinke 30 und einem betrieblich zugeordneten Widerlager 31 gefördert. Wenn der Draht durch die Förderklinke und das Widerlager gemäß Fig. 4 der Zeichnungen ergriffen ist, wird der Draht nach unten gefördert, bevor er in die Gruppe der Signaturen eindringt und diese verklammert. Dies geschieht bei nach unten gerichteter Bewegung der Biegestange 32. Wenn jedoch die Förderklinke 30 sich in der geöffneten, in Fig. 5 der Zeichnungen dargestellten Position befindet, wird der Draht-

transport zur Fertigung einer Drahtklemme unterbrochen. Dies geschieht durch Betätigung eines Kniehebels 35, wenn dieser aus seiner in Fig. 5 der Zeichnungen dargestellten, normalen Ruhelage verdreht wird. Dabei kommt das untere Ende 36 des Kniehebels bzw. Winkelhebels mit dem oberen Ende der Förderklinge in Eingriff, um diese in ihre Löseposition zu verschwenken. Eine derartige Wirkungsweise ist zeitlich abgestimmt mit der Zuführung eines Buches fehlerhafter Dicke im Bereich der Heftung.

Die Bewegung des Kniehebels 35 zur Unterbrechung des Drahttransportes, zeitlich genau auf den Arbeitstakt der Maschine abgestellt, geschieht, wenn ein Solenoid erregt wird. In Fig. 6 der Zeichnungen ist in schematischer Weise die Erregung des zur Steuerung dienenden Solenoids 40 ersichtlich. Das Solenoid 40 stellt eine Ausführungsform einer Steuerungsvorrichtung dar, welche auf ein, ein fehlerhaftes Buch im Meßbereich anzeigendes Steuersignal anspricht. Der Aufbau der Meßanlage und die Vorrichtung zur Erzeugung eines geeigneten Steuersignals werden im Folgenden beschrieben.

Das in den Figuren 7 und 8 dargestellte Meßgerät nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung befindet sich im Meßbereich CS der Maschine (Fig. 1). In Fig. 7 der Zeichnungen ist ein ungebundenes Buch B wiedergegeben, welches sich im Meßbereich in für das Messen bereiter Lage befindet. Das Buch B wurde durch den aus Förderkette 25 und Mitnehmer 20 bestehenden Förderer in den Meßbereich bewegt; Förderkette und Mitnehmer bewegen die Bücher jeweils entlang des Sattels SD.

Das Meßgerät 50 ist mit einer Bezugsvorrichtung 51 ausgestattet, welche eine Wirkung analog der korrekten Dicke eines ungebundenen Buches erzeugt. Im dargestellten Meßgerät 50 besteht die Bezugsvorrichtung aus einem fehlerfrei zusammengefügt, ungebundenen Buch B1, welches als Standardgröße

verwendet wird und welches durch eine geeignete Vorrichtung, so durch Platten 52 und 51, gehalten ist. Die Platte 53 ist mit einer Öffnung 54 versehen, welche auf eine Energiestrahlungsquelle 55 ausgerichtet ist. Die Energiestahlungsquelle befindet sich auf einer mit einer Öffnung ausgestatteten Platte 56. Bei der in Fig. 7 der Zeichnungen dargestellten Ausführungsform besteht die Energiestahlungsquelle 55 aus einem radioaktiven Material, welches ein Bündel von Beta-Partikeln aussendet; nach einer zweckmäßigen Ausgestaltung besteht die Bezugsstrahlungsquelle aus Strontium 90. Andere Strahlungsquellen für Beta-Partikel, so radioaktives Chlorin 36 können vorzugsweise auf einem niederen Strahlungspegel (z.B. 2-10 Millicuries) eingesetzt werden. Andere Strahlungsquellen für durchdringende Strahlung können nach Wunsch in gleicher Weise zur Anwendung gebracht werden. Ein Strahlungsbündel von Partikeln 57 erstreckt sich von der Strahlungsbezugsquelle 55 durch das Bezugsbuch B1. Die Energie des Strahlungsbündels 57, wenn dieses aus dem Buch B1 austritt, ist eine Funktion der Buchdicke.

Das Meßgerät 50 ist weiterhin mit einer Fühlervorrichtung 61 versehen, um ein weiteres, hochenergetisches Strahlenbündel durch jedes ungebundene Buch, so durch das durch die Signaturen-Sammelvorrichtung zusammengefügte Buch B hindurchzuleiten. Die Fühlervorrichtung 61 ist mit einer Beta-Partikelstrahlungsquelle 62 ausgestattet, welche auf die Bezugsstrahlungsquelle 55 abgestimmt ist und welche auf einer, einen Bestandteil des Sattels SD bildenden Platte 63 befestigt ist. Die Platte 63 ist mit einer Öffnung 64 versehen, durch welche ein Bündel oder Strahl 65 von Beta-Partikeln gerichtet ist; das Strahlenbündel von Beta-Partikeln verläuft durch jedes der ungebundenen Bücher B, wenn das jeweilige Buch den Meßbereich CS passiert.

Die beiden Beta-Partikel-Strahlungsbündel 57 und 65 treffen beide auf eine einzelne Fühlervorrichtung mit einem Fühlerelement 66 auf. Beim Fühlergerät 50 kann das Fühlerelement 66 aus einem Kristall von Anthrazen, Natrium oder von anderem Material bestehen, welches bei Bestrahlung durch Beta-Partikel luminesziert und welches ein Licht erzeugt, dessen Intensität eine Funktion des Energieniveaus des auftreffenden Bündels bzw. der auftreffenden Beta-Partikel-Strahlungsbündel darstellt. Das Fühlerelement 66 ist in unmittelbarer Nähe eines Photoanzeigegerätes 67 angeordnet, welches die Form eines Photoelektronenvervielfachers besitzen kann. Der Photoelektronenvervielfacher 67 erzeugt ein elektrisches Signal, welches dem Lichtausgang des Fühlerelementes 66 entspricht. Dieses elektrische Signal wird einer Vergleicher- oder Detektorschaltung 68 eingespeist. Die Baukörper 67 und 68 weisen eine Vergleichsvorrichtung auf, um das Bezugsstrahlungsbündel 57 mit dem Fühlerstrahlungsbündel 65 zu vergleichen, wodurch eine Anpassung oder eine Fehlanpassung zwischen dem Bezugsbuch B1 und dem zu messenden Buch erzielbar ist. Das Ausgangssignal vom Vergleicher 68 stellt ein Steuersignal dar, welches zur Anzeige der Anpassung oder der Fehlanpassung dient. Das Steuersignal wird der Steuervorrichtung der Maschine, in Fig. 7 der Zeichnungen als Maschinensteuerungsschaltung 71, eingespeist. Innerhalb dieser Schaltung befindet sich das zur Steuerung dienende Solenoid 40 zur Heftung bzw. zum Binden des Buches.

Das Meßgerät 50 ist darüber hinaus mit einer Vorrichtung 72 ausgestattet, um zyklisch die beiden Beta-Partikel-Strahlungsbündel 57 und 65 zu unterbrechen, wobei die zyklisch arbeitenden Unterbrecherelemente in ihrer Phase um etwa 180° versetzt arbeiten. Die Vorrichtung 72 zur zyklischen Unterbrechung der Strahlungsbündel des Meßgerätes ist mit einem Elektromotor oder mit einer anderen Antriebsvorrichtung 73 versehen. Diese Antriebsvorrichtung weist eine sich drehende

209833/0012

Welle 74 auf, auf welcher zwei Scheiben 75 und 76 befestigt sind. Die Welle 74 befindet sich im wesentlichen parallel zu den Bahnen der Strahlungsbündel 57 und 65. Die Scheibe 75 erstreckt sich in die Bahn des Strahlungsbündels 57, während sich die Scheibe 76 in die Bahn des Strahlungsbündels 65 erstreckt.

Die beiden Unterbrecher- oder Zerhackerscheiben 75 und 76 sind in Fig. 8 der Zeichnungen dargestellt. Die Scheibe 75 besteht aus vier Quadrantsegmenten 81, 82, 83 und 84. Die Segmente 81 und 83 sind gegenüber einem Beta-Partikel-Strahlungsbündel durchlässig, während die Segmente 82 und 84 je bezüglich eines Beta-Partikel-Strahlungsbündels undurchlässig sind. Die andere Unterbrecherscheibe 76 ist von vergleichbarem Aufbau und weist zwei transparente bzw. durchlässige Quadranten oder Segmente 85 und 87 auf, als auch zwei undurchlässige Segmente 86 und 88. Die Relativlagen der beiden Scheiben auf der Welle 74 sind aus Fig. 8 der Zeichnungen ersichtlich. Das Beta-Partikel-Strahlungsbündel 57 wird durch die Scheibe 75 während derjenigen Zeitintervalle unterbrochen, während welcher das Beta-Partikel-Strahlungsbündel 65 ohne Hinderung bzw. Abdämpfung durch die Scheibe 76 hindurchgeht, und umgekehrt.

Die Arbeitsweise des in Fig. 7 dargestellten Meßgerätes bzw. Meßsystems ist am besten unter Bezugnahme auf die in Fig. 9 - 11 dargestellten Wellenformen ersichtlich. In Fig. 9 der Zeichnungen stellt die Wellenform 91 des Ausgangsimpulses das Ausgangssignal des Photoelektronenvervielfachers 67 dar, welches durch Erregung des Fühlerkristalls 66 durch das Bezugsstrahlungsbündel 57 erzeugt wird. Wie sich aus Fig. 9 der Zeichnungen ergibt, besteht das Signal 91 aus einer Serie elektrischer Impulse konstanter Amplitude, wobei die Amplitude dieser Impulse ein Maß für die Dicke des Bezugsbuches B1 ist.

In Fig. 9 der Zeichnungen, welche die elektrischen Bedingungen für ein gemessenes Buch fehlerfreier Dicke wiedergibt, wird das elektrische Ausgangssignal vom Photoverstärker bzw. Photoelektronenverstärker 67, erzeugt durch Erregung des Fühlerkristalls 66 mit Hilfe des Strahlungsbündels 65, durch das Impulssignal 92 dargestellt. Da angenommen wurde, daß das Buch B eine fehlerfreie Dicke besitzt, weshalb die beiden Beta-Partikel-Strahlungsbündel 55 und 62 angepaßte Ausgänge erzeugen, weisen die Impulse des Signals 92 gleiche Amplitude auf wie diejenigen des Signals 91. Durch Verwendung der Unterbrecherscheiben 75 und 76 sind jedoch die Impulse der Signale 91 und 92 in ihrer Phase um 180° versetzt. Infolgedessen weist das Gesamtausgangssignal des Photoelektronenverstärkers 67 die Wellenform 93 auf; sie besitzt einen Durchschnittswert, welcher schließlich durch die Wellenform 94 wiedergegeben ist.

Fig. 10 der Zeichnungen ist Fig. 9 der Zeichnungen vergleichbar, stellt indessen das Ausgangssignal vom Photoelektronenverstärker 67 für ein Buch dar, welches dicker als das Standard- oder Ausgangsbuch B1 ist. Das durch das Bezugsstrahlungsbündel 57 erzeugte Ausgangssignal 91 verbleibt unverändert. Das Ausgangssignal vom das zu messende Buch abführenden Beta-Partikel-Strahlungsbündel ist in der Wellenform 95 dargestellt, deren Amplitude beträchtlich reduziert ist. Folglich ist das Gesamtausgangssignal vom Photoelektronenvervielfacher 67 ein pulsierendes Signal sich verändernder Amplitude, wie durch die Wellenform 96 in Fig. 10 dargestellt ist. Die Wellenform 96 besitzt die durch die Wellenform 97 wiedergegebene durchschnittliche Amplitude.

In Fig. 11 der Zeichnungen ist das elektrische Ausgangssignal für den Photoelektronenvervielfacher 67 unter denjenigen Bedingungen dargestellt, welche an einem Buch B vorherrschen, welches im Vergleich mit dem Bezugsbuch B1 zu dünn ist. Auch in diesem Fall verbleibt das durch das Be-

20986 (14)

zugsstrahlungsbündel 57 erzeugte, elektrische Signal 91 unverändert. Das durch den Photoelektronenvervielfacher nach Maßgabe des Fühlerstrahlungsbündels 65 erzeugte, durch die Wellenform 98 dargestellte Signal ist in seiner Amplitude wesentlich erhöht. Das Gesamtsignal vom Photoverstärker bzw. Photoelektronenvervielfacher ist somit durch ein pulsierendes Signal sich verändernder Amplitude wiedergegeben, wie es sich durch die Wellenform 99 ergibt. Es besitzt einen durchschnittlichen Wert, welcher durch die Wellenform 100 dargestellt ist.

Unter Bezugnahme auf die beiden, in Fig. 9, 10 und 11 dargestellten Wellenformen ist zu entnehmen, daß die Anzeige einer Fehlanpassung in der Vergleicherschaltung 68 auf einfache und wirtschaftliche Weise durch verschiedenartige Vergleicher- oder Komparatorgeräte durchgeführt werden kann. Es ergibt sich aus Fig. 9 der Zeichnungen, daß das Ausgangssignal 93 vom Photoelektronenvervielfacher 67, bei einander angepaßten Büchern, im wesentlichen ein Gleichstromsignal darstellt, dessen Stromfolgespitzen eine sehr begrenzte Dauer besitzen. Wenn im Ausgang des Photoelektronenvervielfachers oder im Eingang des Vergleichers 68 ein einfacher Tiefpaßfilter angeordnet wird, kann das Signal für angepaßte Bücher auf ein im wesentlichen konstantes Gleichstromsignal reduziert werden. Die Grenzfrequenz des Tiefpaßfilters kann über der Arbeitsfrequenz der Unterbrecherscheiben 75 und 76 eingestellt werden, so daß der Filterkreis die Wechselstromsignale 96 und 99 zur Anzeige fehlangepaßter Bücher hindurchläßt. Durch diese Anordnung erzeugt eine einfache Kondensatorkopplung an einem Gleichstromanzeigekreis im Vergleich 68 ein Ausgangssteuersignal, welches im Meßbereich zur Anzeige eines fehlangepaßten Buches dient, ob dieses nun zu dünn oder zu dick ist.

Andererseits gibt es beträchtliche und erfaßbare Unterschiede zwischen den durchschnittlichen, d.h. Gleichstromhöhen

der Signale für korrekte, dicke und dünne Bücher, wie durch die Durchschnittswerte darstellende Signalwellenformen 94, 97 und 100 wiedergegeben ist. Infolgedessen kann ein verhältnismäßig einfacher Amplituden-Detektorkreis als Vergleichs 68 für die Anlage eingesetzt werden. Da herkömmliche und in weitem Umfang bekannte Schaltungen für Formen jeglicher Fehlanpassung bekannt sind, werden in den Zeichnungen keine besonderen Schaltungen dieser Art aufgeführt.

Mit Hilfe des Meßgerätes 50 ist es möglich, einen Dicken-Unterschied (zwischen dem Standard- oder Bezugsbuch B1 und dem zu messenden Buch B) aufzuzeigen, welcher einer Blattdicke von zur Herstellung gewöhnlicher Bücher verwendeten Papier von Normalgewicht entspricht. Die Meßanlage weist nicht die mechanischen Systemen eigene Trägheit auf; durch einfache Abstimmung auf die Arbeitsgeschwindigkeit des Förderers der Maschine können Bücher mit im wesentlichen jeder möglichen Arbeitsgeschwindigkeit der Maschine im Vorbeilaufer gemessen werden. Der Wechsel zu einem Buch unterschiedlicher Dicke kann innerhalb sehr kurzer Zeit herbeigeführt werden, indem einfach das Standard- oder Bezugsbuch B1 durch ein anderes Buch erforderlicher Dicke ersetzt wird. Das Meßgerät 50 ist infolgedessen schneller und anpassungsfähiger in seiner Arbeitsweise als mechanisch arbeitende Meßgeräte.

In Fig. 12 der Zeichnungen ist ein Meßgerät 110 einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Bei diesem Gerät werden einige der im Zusammenhang mit den Fig. 7-11 dargestellten Bauteile des Meßgerätes 50 verwendet. Das Meßgerät 110 gemäß Fig. 12 der Zeichnungen befindet sich gleichfalls im Meßbereich CS und wird verwendet, um jeweils jedes Buch B abzufühlen, welches durch den Förderer dem Meßbereich zugeführt wird. Der Förderer ist durch den Sattel SD, die Kette 25 und den Mitnehmer 20 dargestellt. Das Meßgerät 110 weist ferner eine Beta-Partikel-Strahlungsquelle 62 auf, welche bezüglich einer Öffnung 64 in einer

Platte 63 des Sattels ausgerichtet ist. Die Beta-Partikel-Strahlungsquelle 63 stellt den wesentlichen Arbeitsteil einer Fühlervorrichtung 61 dar, durch welche ein Strahl bzw. Bündel von Beta-Partikeln 65 durch jedes, einer Messung unterliegende Buch B hindurchgeleitet wird.

Die Fühlervorrichtung zum Abfühlen des Beta-Partikel-Strahlungsbündels 65 besteht gemäß Fig. 12 der Zeichnungen wiederum aus einem Kristall oder aus einem anderen Fühlerelement 66, welches durch ein Auftreffen des Strahlungsbündels von Beta-Partikeln lumineszierend wirkt. Ein photoempfindliches Gerät 67, welches aus einem Photoelektronenvervielfacher bestehen kann, befindet sich nahe des Fühlerelementes 66 und entwickelt ein Ausgangssignal, welches der Energie des Beta-Partikel-Strahlungsbündels 65 entspricht, wenn dieses Bündel seinen Weg durch das Buch B nimmt.

Das Meßgerät 110 ist nicht mit einem mechanischen Unterbrecher bzw. mit Unterbrecherscheiben der Art ausgestattet, welche unter Bezugnahme auf Fig. 7 der Zeichnungen erläutert wurden. Statt dessen ist eine elektrische Vorrichtung vorgesehen, um vom Photoelektronenvervielfacher 67 ein Wechselspannungs-Ausgangssignal zu erhalten. Dem Meßgerät 110 ist infolgedessen eine Wechselstromquelle 111 zugeordnet, welche an die Primärwicklung 112 eines Transformators 113 angeschlossen ist. Die Sekundärwicklung 114 des Umformers bzw. Transformators 113 weist einen Mittelabgriff auf, welcher zu einem Äquipotentialpunkt, so zur Masse der Anlage führt. Ein Endanschluß der Sekundärwicklung 114 ist mit dem Photoelektronenvervielfacher 67 verbunden und bildet die Stromquelle für diesen, so daß das Ausgangssignal des Photoelektronenvervielfachers ein Wechselstromsignal darstellt.

Die Bezugsvorrichtung 120 im Meßgerät 110 unterscheidet sich im wesentlichen von der Anordnung, welche unter Bezugnahme auf das Meßgerät 50 erläutert wurde. Die Bezugsvor-

richtung besteht aus einem Widerstand 121, welcher mit einer Anzahl von Abgriffen 122, 123 und 124 versehen ist. Ein Endanschluß des Widerstandes 121 ist mit einem Endanschluß der Sekundärwicklung 114 verbunden, während der andere Endanschluß des Widerstandes zur Masse der Anlage zurückgeführt ist. Es ist somit ersichtlich, daß der Widerstand 121 durch dasselbe Eingangssignal erregt wird, welches dem Photoelektronenvervielfacher 67 zugeführt wird; dies geschieht indessen mit einer Phasenverschiebung von 180° .

Jeder der Abgriffe 122-124 des Widerstandes 121 ist mit einem Eingangsanschluß eines Wahlschalters 125 verbunden, der einen bewegbaren Kontakt 126 aufweist. Der bewegbare Kontakt 126 des Wahlschalters ist mit einem Eingang einer Vergleicherschaltung 68 verbunden. Ein zweiter Eingang für die Komparator- bzw. Vergleicherschaltung 68 ist mit dem Ausgang des Photoelektronenvervielfachers 67 in Verbindung. Wie im Falle der bereits beschriebenen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, ist der Vergleichler an einen Steuerkreis 71 für die Maschine angeschlossen. Der Steuerkreis weist das für die Bindevorrichtung der Maschine dienende Solenoid 40 auf.

Das Meßgerät 110 gemäß Fig. 12 der Zeichnungen erfordert eine Eichung. Falls man davon ausgeht, daß das Signaturensammelgerät, in welchem das Meßsystem zur Anwendung gebracht wird, zum Zusammenfügen von Büchern dreier verschiedener Dickemaße innerhalb eines gegebenen Durchlaufes eingesetzt wird, dann wird zunächst ein fehlerfrei zusammengesetztes Buch einer bestimmten Dicke in den Meßbereich eingebracht, so daß es die in Fig. 12 durch das Buch B dargestellte Position einnimmt. Der Wahlschalter 125 wird in eine erste Position gebracht, so daß sein bewegbarer Kontakt an einem der Abgriffe 122-124 zur Anlage kommt. Dieser Abgriff

wird daraufhin verstellt, bis die Vergleicherschaltung 68 kein wirksames Ausgangs-Steuersignal für die Maschinensteuerung 71 erzeugt. Daraufhin wird ein Buch der als nächstes gewünschten Dicke in den Meßbereich eingebracht, wonach der Wahlschalter 125 eingestellt wird, um eine Verbindung von einem weiteren Abgriff am Widerstand 121 mit der Vergleicherschaltung 68 herzustellen. Die Eichung wird nunmehr wiederholt. Dieselbe Eichung bzw. Einstellung geschieht bezüglich eines Buches mit dem dritten, erforderlichen Dickenmaß. Auf diese Weise ist die Bezugsvorrichtung 120 des Meßgerätes 110 eingestellt für jedes der drei Bücher verschiedener Dickenmaße, welche für den Maschinendurchlauf erforderlich sind.

Wenn während des Betriebs der Maschine es erforderlich sein sollte, von einer Buchdicke zur anderen überzugehen, kann das Meßsystem ohne weiteres verstellt werden, indem einfach der Wahlschalter 125 betätigt wird. Das Meßgerät 110 gemäß Fig. 12 der Zeichnungen arbeitet infolgedessen in einer Weise, welche im wesentlichen mit der Arbeitsweise des in Fig. 7 dargestellten Gerätes vergleichbar ist. Die einzige Ausnahme besteht darin, daß die analog für jede Buchdicke erforderliche Energie durch den geeichten Widerstand 121 und seine Abgriffe erzeugt wird und nicht durch einen zweiten Strahlungsbündel, wie er bei dem in Fig. 7 der Zeichnungen dargestellten Gerät zur Anwendung gebracht wird. Darüberhinaus sind die Erfordernisse für die Vergleicherschaltungen der beiden Geräte im wesentlichen einander gleich, mit der Ausnahme, daß die Wellenformen etwas unterschiedlich sein können, da die Stromquelle 111 einen im wesentlichen sinusförmigen Ausgang anstelle der in Fig. 9-11 der Zeichnungen dargestellten scharf begrenzten Impulse erzeugt.

Bei dem in Fig. 12 der Zeichnungen dargestellten Meßgerät 110 geschieht die synchronisierte, periodische Unterbrechung

der beiden, der Vergleicherschaltung 68 von der Bezugsvorrichtung 120 und der Fühlervorrichtung 66, 67 eingespeisten Eingangssignale durch eine Wechselstrom-Spannungsquelle 111. Es ist indessen ersichtlich, daß eine vergleichbare Schaltung im Ausgangskreis des Photoelektronenvervielfachers 67 herbeigeführt werden kann. Dies trifft in gleichem Maße für die im Folgenden beschriebenen Ausführungsformen zu.

Ein Gleichstrom-Vergleich, basierend auf Amplituden-Veränderungen, kann verwendet werden, wie im Zusammenhang mit den Fig. 9-11 beschrieben ist. Die zur Verwendung gebrachten, wirksamen Vergleicherschaltungen bestehen aus Brückendetektoren, Differential-Verstärkern und anderen, bekannten Geräten.

In Fig. 13 der Zeichnungen ist ein Meßsystem 130 dargestellt, welches einige der wesentlichen Merkmale der Systeme von Fig. 7 und 12 kombiniert. Der Meßbereich CS des Meßsystems 130 ist im wesentlichen demjenigen des Systems 110 vergleichbar und weist eine Fühlervorrichtung 61 mit einer Beta-Partikel-Emissionsquelle 62 auf. Diese ist am Sattel SD befestigt und richtet ein Strahlungsbandel von Beta-Partikeln durch eine Seite jeden Buches B, wenn dieses Buch den Meßbereich quert. Der austretende Strahlenbandel 65 von Beta-Partikeln trifft auf einen Kristall oder auf ein anderes Fühlerelement 66 auf, welches durch den Strahlenbandel lumineszent wird. Der Lichtausgang des Fühlerelementes 66 wird durch den Photoelektronenvervielfacher oder durch ein anderes, photoempfindliches Gerät 67, welches mit der Komparator-Schaltung 68 in Verbindung steht, in ein elektrisches Signal umgeföhrt.

Im Meßgerät 130 weist die Bezugsvorrichtung 140 einen Haltekörper 141 auf, auf welchem ein Normal- bzw. Bezugsbuch B1 fehlerfreier Dicke angebracht ist. Die Bezugsvorrichtung ist darüber hinaus mit einer Beta-Partikel-Strahlungsquelle 155

209833/0012

versehen, welche ein Strahlungsbündel von Beta-Partikeln durch eine Hälfte des Buches B1 richtet, so daß das Strahlungsbündel auf einen Kristall oder ein anderes, lumineszentes Fühlerelement 166 auftrifft. Der Lichtausgang des Fühlerelementes 166 wird durch einen Photoelektronenvervielfacher oder durch ein anderes, photoempfindliches Gerät 167 in ein elektrisches Signal umgeformt. Das elektrische Signal vom photoempfindlichen Gerät 167 wird der Komparator-schaltung 68 eingespeist.

Bei dem in Fig. 13 der Zeichnungen dargestellten Meßgerät 130 werden die zwei Photoelektronenvervielfacher 67 und 167 von einer Hauptspannungsquelle 111 gespeist. Vorzugsweise sind die beiden Photoelektronenvervielfacher in einander entgegengesetzter Phase erregt, um einen einfacheren Vergleich in der Schaltung 68 herbeiführen zu können. Es sei darauf hingewiesen, daß ein mechanischer Unterbrecher der in Fig. 7 der Zeichnungen dargestellten Bauart bei dem in Fig. 13 wiedergegebenen Meßsystem zur Anwendung gebracht werden kann.

Das in Fig. 13 der Zeichnungen dargestellte Meßgerät arbeitet im wesentlichen in gleicher Weise wie die in Fig. 7 der Zeichnungen dargestellte Anlage 50 mit der Ausnahme, daß die beiden, voneinander getrennten Ausgangssignale der Photoelektronenvervielfacher 67 und 167 kombiniert und in der Schaltung 68 verglichen werden, anstatt zunächst in der Fühlervorrichtung des Systems vereint zu werden. Wie im Falle der bereits beschriebenen Ausführungsform, kann eine Veränderung in der Buchdicke ohne weiteres durchgeführt werden, indem lediglich das Bezugsbuch B1 durch ein anderes Buch unterschiedlicher Dicke ersetzt wird. Wie bei allen Systemen der vorliegenden Erfindung werden die Trägheit und Geschwindigkeitsbegrenzungen herkömmlicher Meßgeräte durch das erfindungsgemäße Gerät ausgeschaltet oder auf ein Minimum herabgesetzt.

In Fig. 14 der Zeichnungen ist ein Meßgerät 170 dargestellt, welches sich von den oben beschriebenen Systemen etwas unterscheidet. Dieses Gerät wird an einer Signaturesammelvorrichtung zur Anwendung gebracht, die für Seitendrahtbindung oder für Vollbindung anstelle der Sattelbindung verwendet wird. Dem System ist ein Meßbereich CS' in einem Signaturesammelgerät zugeordnet; in diesem Gerät bewegt sich jedes Buch B' aus Signaturen in flacher Lage entlang einer Auflage SS, wenn die Signaturen durch den Meßbereich in den Bereich der Bindung gefördert werden. Das im Meßbereich CS' befindliche Meßgerät weist eine Beta-Partikel-Strahlungsquelle 62 auf, welche ein Strahlenbündel 65 durch eine Öffnung in der Auflageplatte SS hindurchleitet. Das Strahlenbündel trifft auf einen Kristall oder auf ein anderes Fühlergerät 66 auf, welches wie im Falle der bereits genannten Ausführungsformen einem Photoelektronenvervielfacher 67 zugeordnet ist.

Das Meßsystem 170 ist mit zwei voneinander getrennten Bezugsvorrichtungen ausgestattet. Jede dieser Vorrichtungen ist befähigt, eine Energie analog zur fehlerfreien Dicke eines ungebundenen Buches zu erzeugen. Zwei Bereiche sind vorgesehen, um die schnelle Umschaltung von einem Buch bestimmter Dicke auf ein Buch einer zweiten, vorbestimmten Dicke durchführen zu können.

Die erste Bezugsvorrichtung des Meßsystems 170 besteht aus einer Halte- bzw. Auflageplatte 171, auf welcher ein erstes Standard- oder Bezugsbuch B1 aufgelegt ist. Eine Beta-Partikel-Strahlungsquelle 155 ist auf der Platte 171 angeordnet und richtet ein Strahlungsbündel 157 von Beta-Partikeln durch eine in der Platte befindliche Öffnung und fernerhin durch das Bezugsbuch B1, so daß das Strahlenbündel auf ein Fühlerelement 166 auftrifft. Die Fühlervorrichtung für die erste Bezugsvorrichtung ist mit einem Photoelektronenvervielfacher 167 ausgestattet.

Die zweite Bezugsvorrichtung im Meßsystem 170 besteht in einer Halte- bzw. Auflageplatte 172, auf welcher sich ein zweites Bezugsbuch B2 befindet. Die Dicke dieses Buches unterscheidet sich von der Dicke des Buches B1. Eine Beta-Partikel-Strahlungsquelle 255 richtet ein Strahlenbündel 257 von Beta-Partikeln durch eine in der Platte 172 befindliche Öffnung und schließlich durch das Bezugsbuch B2, so daß das Strahlenbündel auf ein Fühlerelement 266 auftrifft. Die Lumineszenz des Fühlerelementes 266 wird durch einen Photoelektronenvervielfacher 267 angezeigt bzw. wiedergegeben.

Im Meßsystem 170 wird der Photoelektronenvervielfacher 67 von einer Stromquelle 111 erregt. Die Stromquelle ist gleichfalls mit dem bewegbaren Kontakt 173 einer Stufe eines Zwei-Stufen-Wahlschalters 174 verbunden. Einer der fixierten Kontakte, welcher mit dem bewegbaren Kontakt 173 in Anlage bringbar ist, ist an den Photoelektronenvervielfacher 167 angeschlossen, um einen Erregerkreis für dieses Gerät zu bilden. Der andere, fixierte Kontakt, welcher mit dem bewegbaren Kontakt 173 in Anlage bringbar ist, ist an den Photoelektronenvervielfacher 267 angeschlossen.

Der Wahlschalter 174 ist ein Zweistufengerät mit einem zweiten, bewegbaren Kontakt 175. Der bewegbare Kontakt 175 ist an einen Eingangskreis für den Komparator 68 angeschlossen. Einer der fixierten Kontakte, welche mit dem bewegbaren Kontakt 175 in Anlage bringbar sind, ist an den Ausgang des Photoelektronenvervielfachers 167 angeschlossen. Der andere, fixierte Kontakt dieser Stufe des Wahlschalters ist mit dem Ausgang des Photoelektronenvervielfachers 267 verbunden. Wie im Falle der bereits beschriebenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ist der Vergleichs- bzw. Komparator 68 an die das Solenoid 40 im Bindebereich aufweisende Maschinensteuerung 71 angeschlossen.

Die wesentliche Arbeitsweise des in Fig. 14 dargestellten Meßgerätes 170 ist aus der Beschreibung der vorangehenden Ausführungsformen ersichtlich. Wenn sich der Wahlschalter 174 in der in Fig. 14 dargestellten Lage befindet, erzeugt die Fühlervorrichtung 62 ein Energiestrahlenbündel 65, welches durch jedes, den Meßbereich CS' querendes Buch B geleitet wird. Das Energieniveau des austretenden Strahlenbündels wird durch die Fühlervorrichtung 66, 67 gemessen und wird in ein elektrisches Signal umgeführt. Dieses elektrische Signal wird dem Vergleicher bzw. Komparator 68 eingespeist. Die der fehlerfreien Dicke eines Buches (das Buch B1) entsprechende Energie, welche durch die Strahlungsquelle 155 und die zugehörigen Fühlergeräte 166 und 167 erzeugt wird, wird auch dem Komparator zugeleitet. Im Komparator bzw. Vergleicher werden die zwei elektrischen Signale von der Bezugsquelle und vom Fühler bzw. Taster verglichen und dazu verwendet, ein Steuersignal zu erzeugen. Dieses Steuersignal betätigt die Maschinensteuerung 71, um das Binden fehlerhafter Bücher zu verhindern.

Um die Schaltung gemäß Fig. 14 der Zeichnungen auf die Messung von Büchern verschiedener Dicke umzustellen, wird der Wahlschalter 174 betätigt, so daß die zweite Bezugsvorrichtung wirksam wird. Die zweite Bezugsvorrichtung besteht aus der Beta-Partikel-Strahlungsquelle 255 und aus der Fühlervorrichtung 266, 267. Die Betätigung des Wahlschalters 174 ist der einzige Arbeitsvorgang, welcher für einen Wechsel in der Buchdicke erforderlich ist, und zwar außer der geeigneten Betätigung der Steuerungen in der Maschine selbst, um eine verschiedene Kombination von Signaturen am Förderer für jedes Buch abzulegen. Wenn natürlich ein drittes Buch einer weiteren, unterschiedlichen Dicke durch dieselbe Maschine zusammenzufügen ist, kann das Buch B1 in der ersten Bezugsvorrichtung des Systems ersetzt werden, während das Buch B2 als Standard- oder Bezugsbuch dient. Es besteht infolgedessen keine Ausfallzeit der Maschine,

welche in der Veränderung oder erneuten Einstellung des Meßsystems 170 für Bücher verschiedener Dicke erforderlich wäre. Es ist andererseits aus der Beschreibung zu entnehmen, daß jede beliebige Anzahl weiterer Bezugsvorrichtungen, bei weiteren Stufen am Wahlschalter 174, dem System zugeordnet werden können.

In Fig. 15 der Zeichnungen ist ein Gesamtsteuerungssystem für eine Signaturen-Sammelmaschine dargestellt. Fig. 15 der Zeichnungen dient zur besseren Darstellung der Beziehung zwischen dem Meßsystem und der Maschine. Wie sich aus Fig. 15 der Zeichnungen ergibt, weist die Signaturenvorrichtung vier Signaturenbehälter H1 bis H4 auf, welche sich an der linken Seite der Maschine befinden. Ein durch einen Antrieb 181 angetriebener Förderer 25 erstreckt sich durch nahezu den gesamten Bereich der Maschine. Die Signaturengruppen oder am Förderer abgesetzten Bücher werden von links nach rechts durch die Maschine gemäß Pfeil A in Fig. 15 der Zeichnungen bewegt. Am rechten Teil der Maschine endet das Band des Förderers 25 in einem Übergabebereich 182. Den Übergabebereich 182 erreichende Bücher können entlang eines den Transport fortführenden Hauptförderers 25' durch einen Bindebereich SR und von dort zu einem Ort transportiert werden, an welchem die verwendbaren Bücher gesammelt werden. Wahlweise kann der Übergabebereich 182 so betrieben sein, daß fehlerhafte bzw. fehlangepaßte Bücher entlang einer Förderkette 25" in einen Bereich für Ausschluß transportiert werden können.

Das in Fig. 15 der Zeichnungen dargestellte Meßsystem 190 kann jeder der besonderen Ausführungsformen entsprechen, welche unter Bezugnahme auf die Figuren 7 bis 14 der Zeichnungen erläutert wurden. Das Meßsystem bzw. die Meßanlage 190 weist drei voneinander getrennte Bezugskreise 191, 192 und 193 auf. Jeder dieser Bezugskreise dient dazu, die Energie analog eines ungebundenen Buches bestimmter Dicke

zu erzeugen. So kann beispielsweise der Bezugskreis 191 eine Energie erzeugen, deren Größe analog einem Buch einer Gesamtdicke von zwei Signaturen S1 und S2 ist. Die Bezugsvorrichtung bzw. das Analoggerät 192 kann eine Energie entwickeln, welche analog einem ungebundenen Buch einer Dicke von 3 Signaturen S1, S2 und S3 ist. Das Analoggerät 193 kann zur Erzeugung eines Energieanalogsignals dienen, welches der Gesamtdicke von 4 Signaturen entspricht, d.h. der Dicke der aus den Behältern H1-H4 zugeführten Signaturen. Die Analoggeräte können Strahlungsbündel-Fühler sein, wie sie im Zusammenhang mit den Figuren 7, 13 und 14 beschrieben wurden, oder können elektrische Analoggeräte sein, wie sie unter Bezugnahme auf Fig. 12 der Zeichnungen erläutert wurden.

Die Ausgänge der drei Analoggeräte 191, 192 und 193 werden einem Buchwähler 194 eingespeist. Dieser kann einen Wahlschalter, so den in Fig. 14 der Zeichnungen dargestellten Schalter 174 aufweisen. Der Kreis des Buchwählers 194 ist an einen Eingang eines Komparators 68 angeschlossen. Der Buchwähler 194 ist auch an ein Behältersteuerungsgerät 195 angeschlossen. Dieses Steuerungsgerät bestimmt, welcher der Behälter H1-H4 betätigt wird, um Bücher bestimmter Serien zusammenzulegen.

Das in Fig. 15 der Zeichnungen dargestellte Meßsystem weist wie die oben beschriebenen eine Prüfvorrichtung 196 auf, um ein Energiestrahlungsbündel zu erzeugen und dieses durch ein ungebundenes Buch hindurchzuleiten, wenn dieses entlang des Meßbereiches CS vorbeigeführt wird. Das austretende Strahlungsbündel wird durch eine Fühlervorrichtung abgefühlt; diese ist als ein Strahlungsempfänger 197 wiedergegeben, dessen Ausgang an einen zweiten Eingangskreis des Komparators 68 angeschlossen ist.

Der Ausgang des Komparators 68 in der in Fig. 15 dargestellten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist an eine Komparator-Gatterschaltung 201 angeschlossen. Die Komparator-Gatterschaltung 201 ist mit einem zweiten Eingang ausgestattet, welcher mit dem Antrieb 181 des Förderers verbunden ist. Das Komparator-Gatter kann infolgedessen ein mal pro Umlauf der Maschine betätigt werden. Das bedeutet, daß das Komparator-Gatter 201 für eine bestimmte Zeit in Offenlage gebracht wird, wenn jeweils eines der ungebundenen Bücher um einen vollen Schritt entlang der Bahn zwischen den Signaturenbehältern und dem Ausgangsende der Maschine vorwärts schreitet.

Der Ausgang des Komparatorgatters 201 steht mit dem Eingang eines mehrstufigen Speicherregisters 202 in Verbindung. Das Register 202 kann aus einem herkömmlichen Schaltregister bestehen und weist einen Schalteingang auf, welcher vom Förderer 181 des Antriebes abgeleitet ist. Somit werden die Daten des Registers 202 jeweils um einen Schritt bei jedem Arbeitstakt der Maschine vorwärtsbewegt. Eine der Zwischenstufen des Speicherregisters 202 ist an eine Steuerschaltung 203 des Übertragungsbereiches 182 angeschlossen. Eine spätere Stufe im Speicherregister, welche die Endstufe des Registers sein kann, ist an eine Schaltung 204 für die Bindersteuerung angeschlossen. Die Schaltung für die Bindersteuerung, welche aus dem oben beschriebenen Solenoid 40 für die Bindevorrichtung bestehen kann, ist an die Bindevorrichtung SH angeschlossen und löst diese aus.

Wenn man die Arbeitsweise des in Fig. 15 dargestellten Systems betrachtet, sei zunächst angenommen, daß der Buchwähler 194 für Bücher eingestellt ist, welche lediglich Signaturen S1 und S2 aus den Büchern H1 und H2 aufweisen. Der Buchwähler 194 stellt die Steuerung 195 für die Behälter so ein, daß jeweils eine Signatur aus den Behältern H1 und H2 auf dem Kettenförderer 25 bei jeweils jedem Takt bzw. Arbeitsschritt der Maschine abgelegt wird. Die Behälter-

steuerung dient auch dazu, eine Entladung der Signaturen aus den Behältern H3 und H4 zu verhindern.

Wenn jedes der ungebundenen Bücher den Meßbereich CS erreicht, wird die Dicke des jeweiligen Buches durch die Prüfvorrichtung 196 und durch das Strahlungsbündel abgefühlt, welches von der Prüfvorrichtung auf die aus einem Strahlungsempfänger 197 bestehende Fühlervorrichtung projiziert wird. Der Ausgang des Strahlungsempfängers bzw. Strahlungsfühlers wird in der Schaltung 68 mit dem Signal aus dem elektrischen Analoggerät 191 verglichen, welches durch den Buchwähler 194 jeweils ausgewählt wurde. Der Ausgang des Wählers wird über das Komparatorgatter 201 der Anfangsstufe des Stufenspeichers 202 zugeleitet und wird für weitere, nachfolgende Verwendung aufgezeichnet.

Bei jedem sich fortsetzenden Arbeitstakt der Maschine wird die zunächst in der ersten Stufe des Registers 202 gespeicherte Information bezüglich der Anpassung oder Fehlanpassung synchron mit der Arbeitsweise des Förderantriebes für die Maschine durch das Speicherregister geleitet. Drei Arbeitstakte später betätigt bei der dargestellten Maschine die gespeicherte Information die Übertragungssteuerung 203, um das Buch entlang des Hauptförderers 25' zu leiten, falls die gespeicherte Information anzeigt, daß das Buch den Erfordernissen des Systems angepaßt ist. Falls indessen die gespeicherte Information eine Fehlanpassung wiedergibt, wird das Buch entlang des Hilfsförderers geleitet, welcher durch die Kette 25" dargestellt ist. Zwei Arbeitstakte später wird die im Register 202 gespeicherte Information der Bindersteuerung 204 zugeführt, um die Betätigung der Bindervorrichtung SH zu verhindern oder zu ermöglichen, was davon abhängt, ob im Meßbereich eine Anpassung oder eine Fehlanpassung abgefühlt wurde.

209833/0012

Bei fortschreitender Arbeitsweise der Maschine kann der Buchwähler 194 betätigt werden, um eine unterschiedliche Kombination von Signaturen zu wählen. Die Arbeitsweise schreitet wie oben beschrieben voran mit der Ausnahme indessen, daß die für die unterschiedliche Behälterkombination dienende Steuerung und die Messung auf der Basis unterschiedlicher Dickeerfordernisse nach Maßgabe der neuen Signaturenkombination durchgeführt werden. Es ist somit ersichtlich, daß das Meßsystem vollkommen in dem Gesamtarbeitsablauf bzw. die Gesamtsteuerung der Maschine integriert ist und eine maximale Anpassungsfähigkeit der Maschinensteuerung ermöglicht.

Es können verschiedenartige Veränderungen in den inneren Verbindungen des in Fig. 13 dargestellten Steuerungssystems vorgenommen werden, ohne von der als Grundlage dienenden Steuerung abzuweichen. So weist beispielsweise die Behältersteuerung eine mechanische Verbindung mit dem Fördererantrieb auf, um die Arbeitsweise der Behälter mit der Fördererbewegung synchron zu gestalten. Stattdessen kann nach Wunsch eine elektrische Synchronschaltung benutzt werden. Der Ausgang des Komparators ist über Verbindung durch das Komparatorgatter 201 synchronisiert mit der Arbeitsweise der Maschine; der gleiche Effekt kann indessen durch geeignete Gatterschaltung an den zum Vergleichen geleiteten Eingängen vorgenommen werden, um einen Schutz gegenüber einer verfälschenden bzw. irrtümlichen Abfühlung zu besitzen, wenn der Abstand am Förderer zwischen angrenzenden Büchern durch das Meßsystem abgetastet wird. Das Speicherregister wird vorzugsweise für die Synchronisierung des Übertragungsbereiches und für die Arbeitsweise der Bindevorrichtung mit der Funktion des Meßsystems verwendet. Es können indessen getrennte Verzögerungsschaltungen für diese beiden Funktionen in gleicher Weise verwendet werden. Der Übertragungsbereich 182 kann nach Wunsch nach dem Bindebereich SH vorgesehen sein, wobei eine geeignete Rückverbindung der Übertragungs- und Bindersteuerungen für die verschiedenen Stufen des Speicherregisters 202 vor-

gesehen werden. Indessen beeinträchtigt keine dieser Weitergestaltungen die als Grundlage vorgesehene Arbeitsweise des Systems.

Aus der Beschreibung ist zu entnehmen, daß Bücher auf Energiebasis gemessen bzw. abgefühlt werden, wodurch auf die mechanischen Meßsystemen eigene Trägheit verzichtet wird. Da Energiestrahlenbündel äußerst empfindlich auf Interferenz sind, kann auf einfache Weise eine Fehlanzeige in Größen einer Einzelblattabweichung von einem Buch korrekter Dicke herbeigeführt werden. Möglicherweise von größerer Bedeutung ist indessen, daß die auf Energiebasis durchgeführte Messung nach der vorliegenden Erfindung die in Fig. 15 dargestellte Flexibilität der Schaltungen ermöglicht. Es ist unbedeutend, welche Arbeitsweise zum Binden der Bücher verwendet wird. Die Anordnung zum Abschalten der Bindevorrichtung bei Abföhlung eines fehlerhaften Buches kann verschiedene Formen von als bekannt anzusehender Art aufweisen. Es sei darauf hingewiesen, daß der Wählschalter 125 selbst bandgesteuert sein kann.

209833/0012

PATENTANSPRÜCHE

1. Meßanlage für periodisch betätigbare Signaturensammelgeräte, in welchen Signaturen aus einer Anzahl von einzelnen Zuführungen in Form einzelner, ungebundener Bücher gesammelt werden, wobei jedes der Bücher durch eine bestimmte Anzahl von Signaturen gebildet ist und die ungebundenen Bücher hintereinander entlang einer vorbestimmten Bahn durch einen Meßbereich verlaufend zu einer Bindevorrichtung gefördert werden, um die Bücher in ihrer Einlauffolge zu binden, und mit einer Steuerungsvorrichtung zur gesteuerten Betätigung der Bindevorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßanlage eine Bezugsvorrichtung (51) aufweist, um einen Energiewert zu erzeugen, welcher analog der fehlerfreien Dicke eines ungebundenen Buches ist, daß mittels einer Vorrichtung (55, 57) die Dicke eines fehlerfrei zusammengelegten, als Standardbuch korrekter Dicke eingesetzten Buches gemessen wird, um konstant einen Energieanalogwert auszusenden, welcher der theoretischen, fehlerfreien Buchdicke entspricht, daß mittels einer Meßvorrichtung (61) jedes, den Meßbereich (CS) passierende Buch gemessen wird, so daß ein der tatsächlichen Buchdicke entsprechender Energieanalogwert erzielt wird, daß mittels einer Vorrichtung (68) der Energieanalogwert des ungebundenen Buches mit dem theoretischen Analogwert verglichen wird, um eine Anpassung oder Fehlanpassung der beiden Bücher zu bestimmen und um ein entsprechendes Steuersignal zu erzeugen, und daß mittels einer Vorrichtung (71) das Steuersignal der Maschinensteuerung eingespeist wird, um das Binden eines fehlerhaften, nicht angepaßten Buches zu verhindern.

209833/0012

2102986

2. Meßanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Dickemessung des fehlerfreien Buches mit einem Strahlenbündel (57) arbeitet, welches durch das Buch hindurchgeleitet wird, und daß die zur Messung des gelegten Buches dienende Vorrichtung mit einem Strahlenbündel (65) arbeitet, welches durch das ungebundene Buch hindurchgeleitet wird.

3. Meßanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bezugsvorrichtung mehrere einzelne Bauteile aufweist, um eine entsprechende Anzahl getrennter und einzelner Energieanalogwerte zu erzeugen, welche je einem fehlerfrei zusammengelegten, ungebundenen Buch eines Dickemaßes entsprechen, das sich von den Dickemaßen anderer Bücher unterscheidet, und daß die Anlage einen Wahlschalter aufweist, um einen der für die Erzeugung der Energieanalogwerte dienenden Bauteil zu einer bestimmten Zeit auszuwählen.

209833/0012

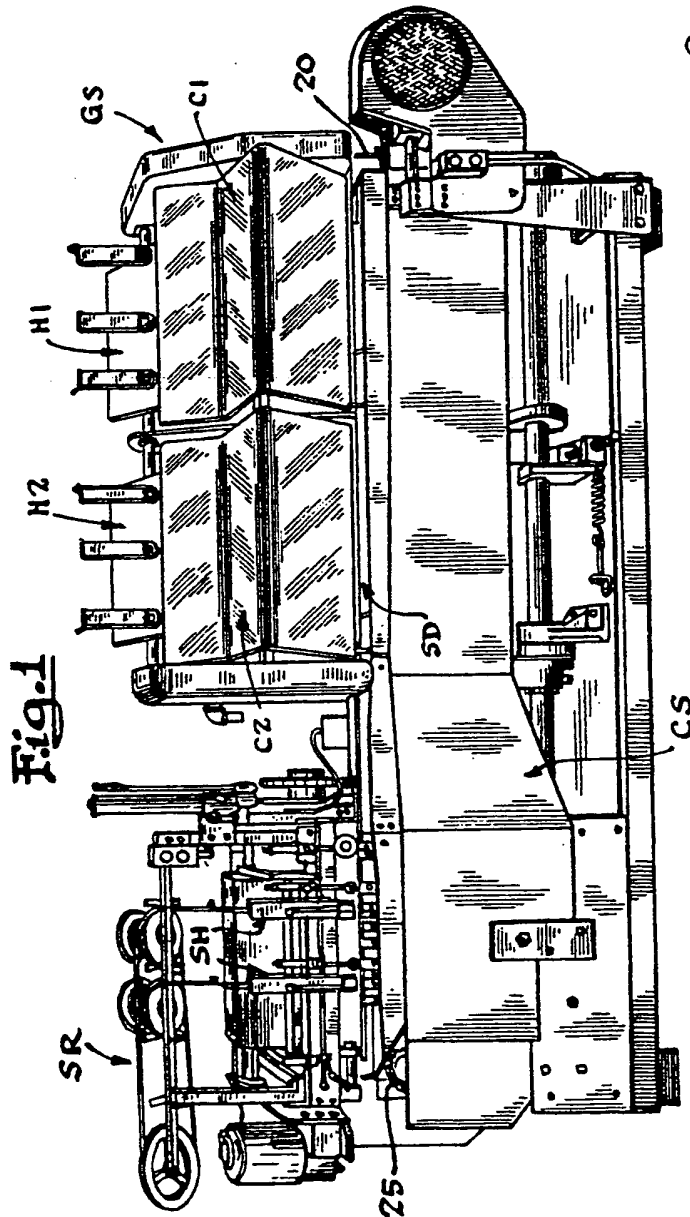


Fig. 1

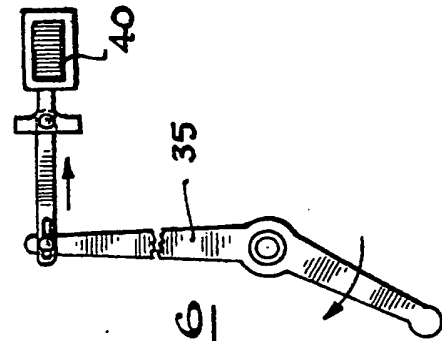


Fig. 6

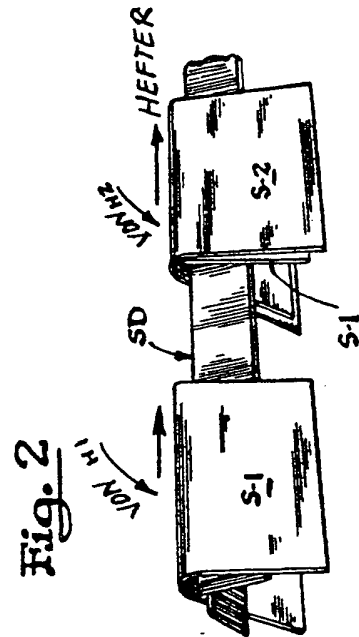


Fig. 2

209833/0012

Fig. 3

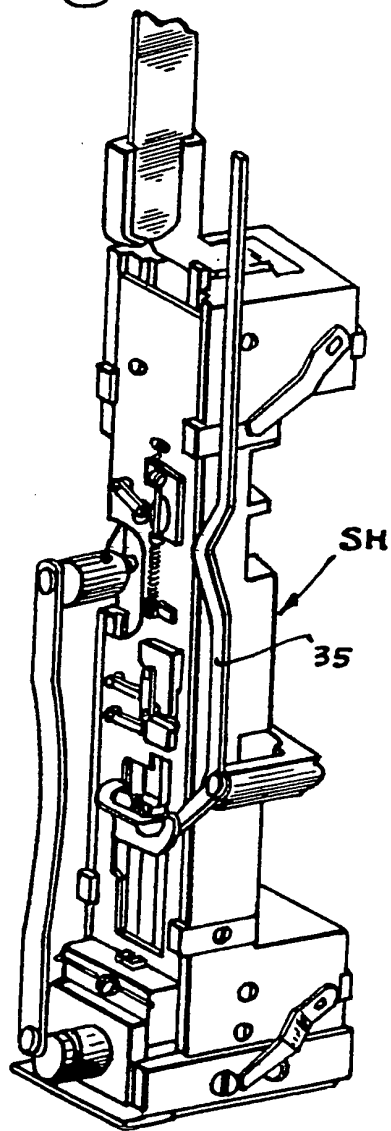


Fig. 4

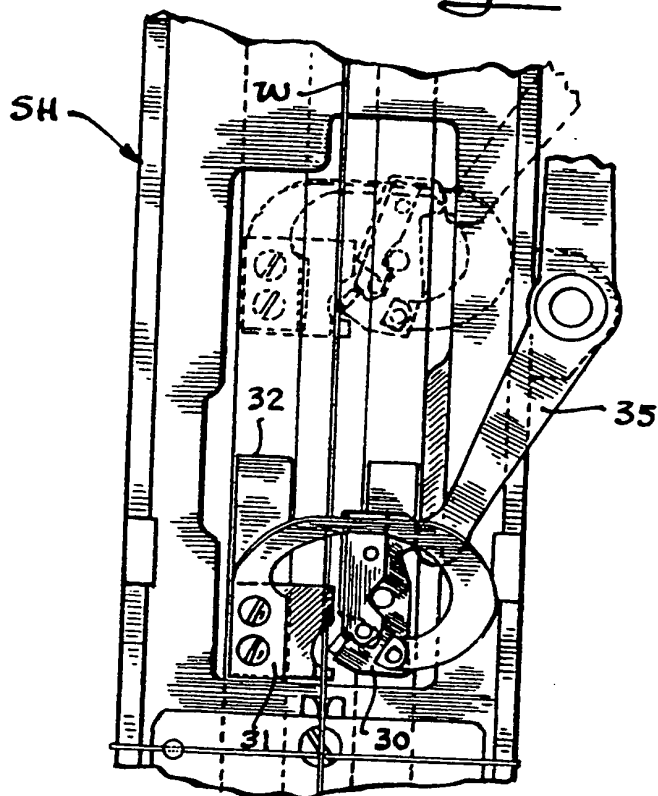
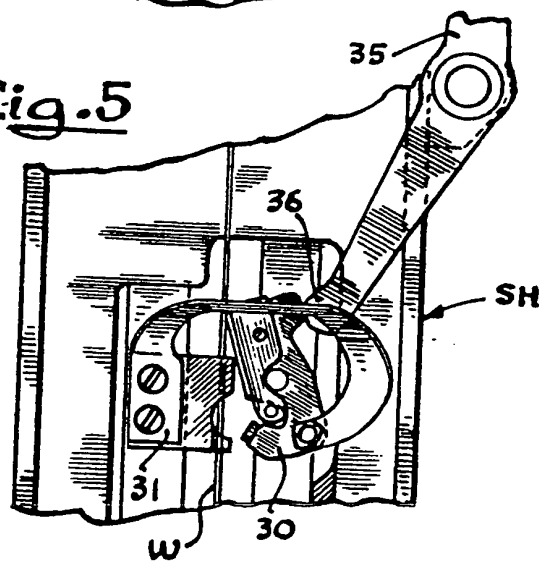


Fig. 5



209833/0012

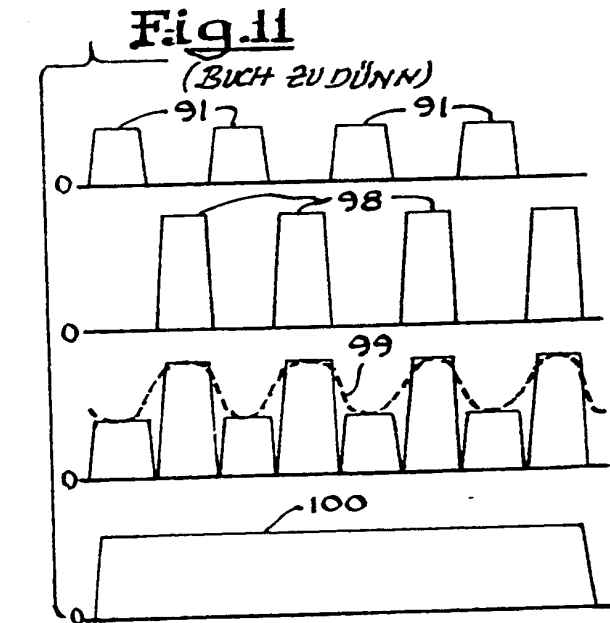
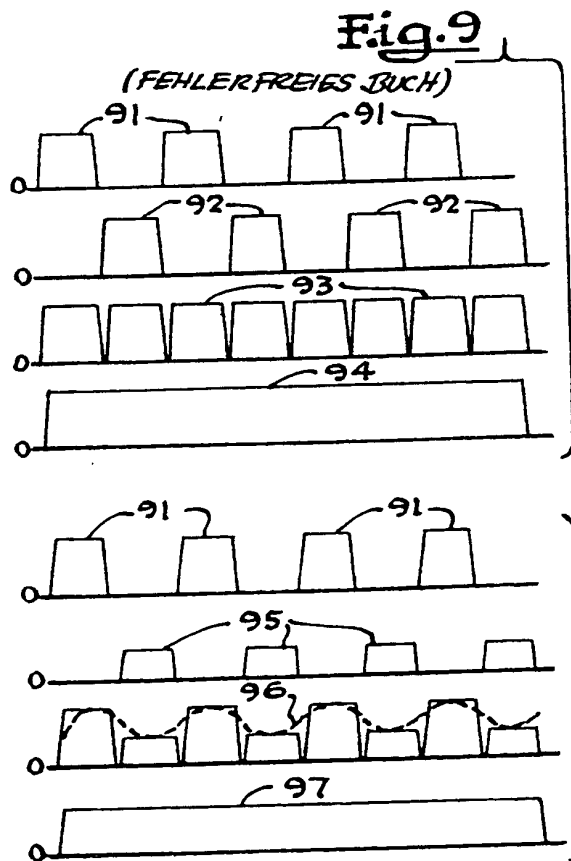
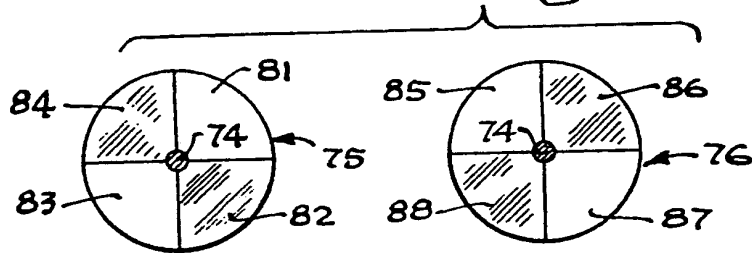
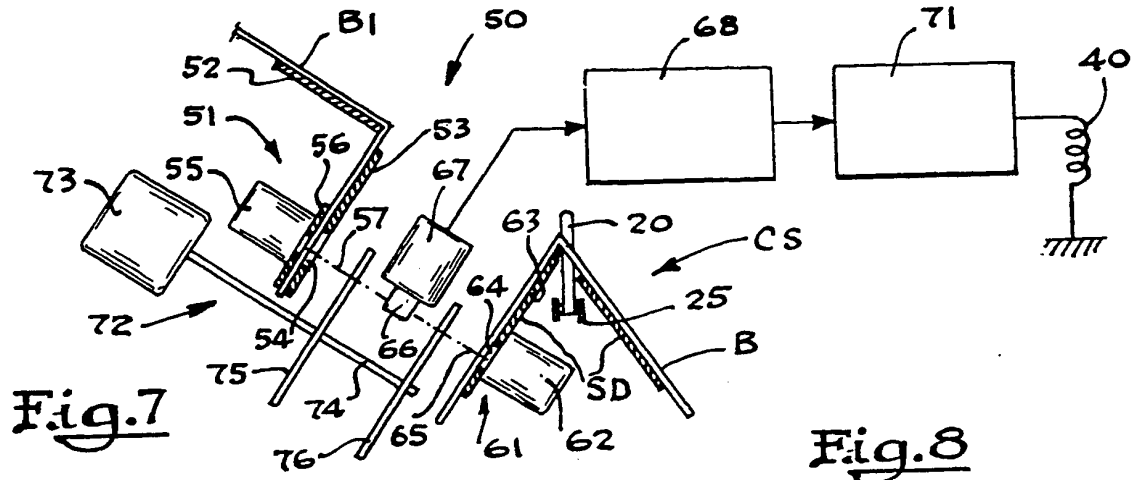


Fig. 10
(BUCH ZU DICK)

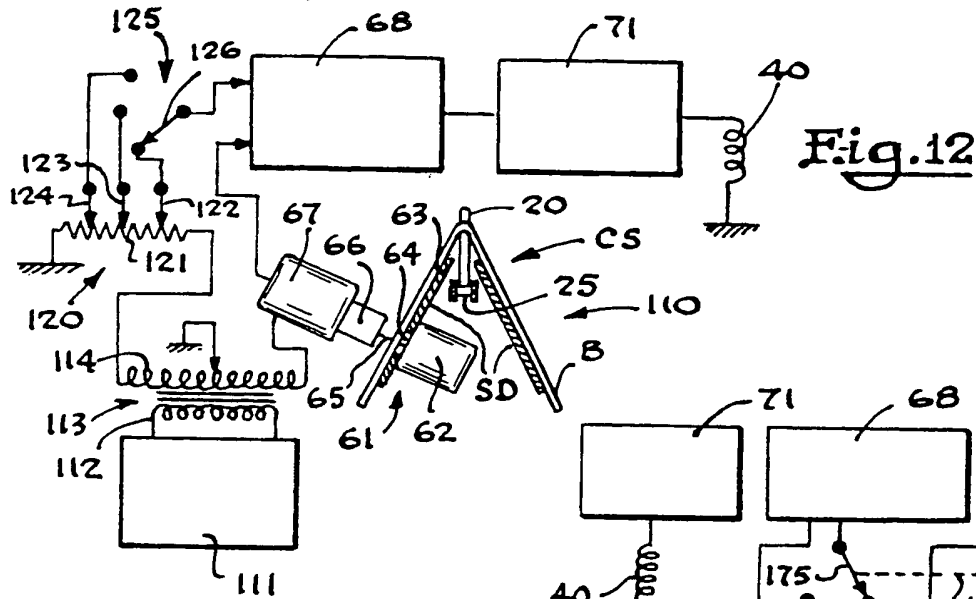


Fig. 14

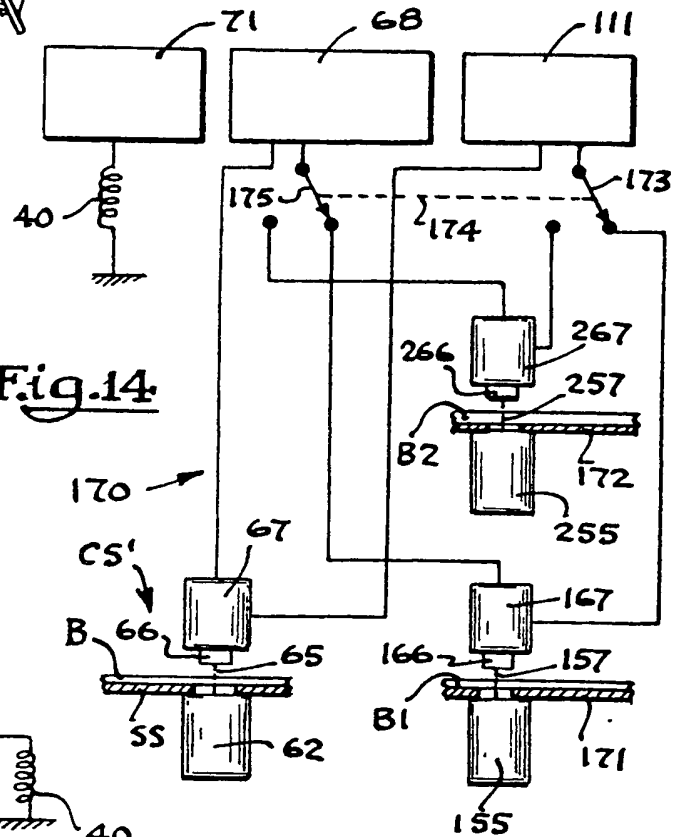
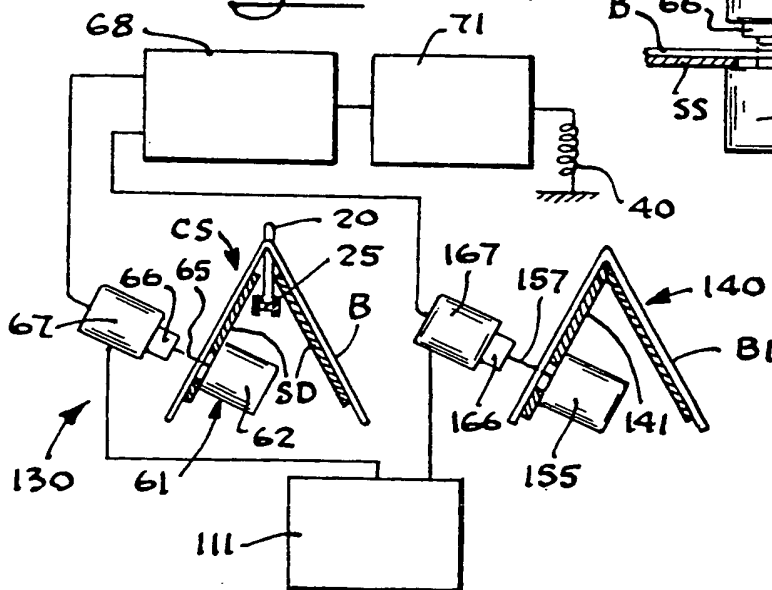
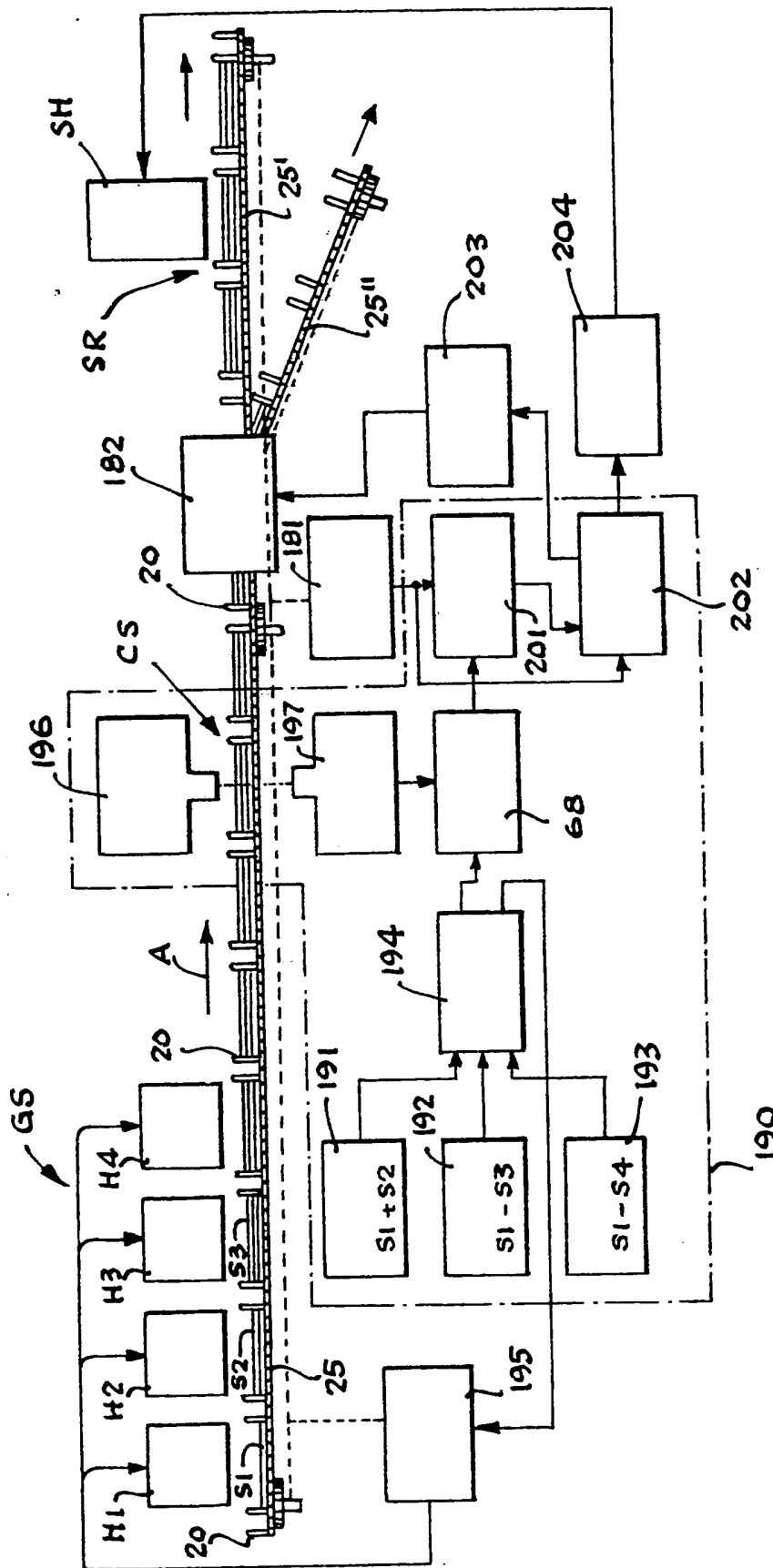


Fig. 13



209833/0012

Patentanwälte
Licht · Dr. Schmidt
Hansmann · Herrmann
8 MONCHEN 2 · Theresienstr. 33



209833/0012

Patentanwälte
Licht · Dr. Schmidt
Hansmann · Herrmann
8 MONCHEN 2 · Theresienstr. 33